Zitteliana	20	Hagn/Herm-Festschrift	155–164	München, 31. 12. 1993	ISSN 0373-9627

Foraminiferen aus dem Unterlias der Nördlichen Kalkalpen

Von

OSKAR EBLI*)

Mit 3 Abbildungen, 1 Tabelle und 2 Tafeln

KURZFASSUNG

Aus dem Unterlias der Nördlichen Kalkalpen werden 25 Foraminiferenarten beschrieben. Es kann gezeigt werden, daß ihre Verbreitung von der paläobathymetrischen Situation abhängig ist. So dominieren in Beckenbereichen sandschalige Arten, während Kalkschaler - insbesondere Vertreter der Involutinae - charakteristisch für submarine Schwellen sind.

ABSTRACT

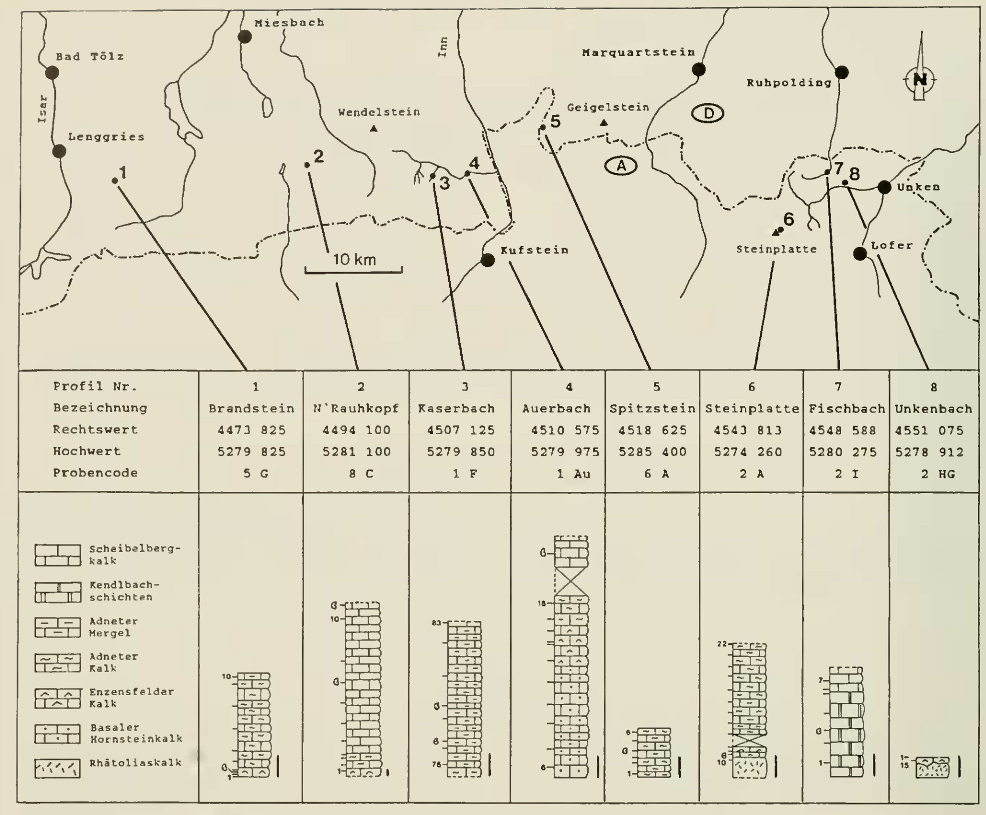
Lower Liassic sediments from the Northern Calcareous Alps yielded a fauna of benthonic foraminifera, consisting of 25 species. These foraminifera are shortly described and their pattern of distribution is shown to depend on the paleobathymetric situation. Agglutinating species dominated the basinal areas, whereas calcareous foraminifera - especially members of the Involutininae - were characteristic for submarine swells.

1. EINLEITUNG

Mit Einsetzen des Jura vollzog sich in den Nördlichen Kalkalpen (NKA) eine grundlegende Umstellung der biogenen Karbonatproduktion. Wurde die Hauptmasse der mächtigen rhätischen Ablagerungen vor allem in ausgedehnten Riffkomplexen von Flachwasserorganismen wie Korallen, Kalkalgen, Hydrozoen etc. gebildet, so treten im Lias geringmächtige Lithologien an ihre Stelle, welche überwiegend aus Echinodermenschutt, Spicula, benthonischen Foraminiferen, aber auch von pelagischen Organismen wie Radiolarien, Coccolithophoriden und der kalkigen Dinophyceen-Zyste *Schizosphaerella punctulata* aufgebaut werden (z. B. EBLI 1993).

Die liassischen Gesteine lassen sich aufgrund ihrer Färbung einer Rotfazies (Basaler Hornsteinkalk, Enzensfelder- und Adneter Kalk) und einer Graufazies (Kendlbachschichten, Scheibelbergkalk, Kirchsteinkalk, Allgäuschichten) zuordnen. Erstere werden z. B. von FABRICIUS (1966) als Ablagerungen von langsam subsidierenden Tiefschwellen, letztere als Beckensedimente interpretiert. Als Ausnahme von diesem paläogeographischen Schema müssen die Adneter Mergel - eine Wechsellagerung roter, bisweilen grüner, sehr häufig auch grauer Kalke mit ebenso gefärbten cm-mächtigen Mergellagen - gelten. Wie bereits TOLLMANN (1976) ausführt, sind diese Gesteine als Beckenablagerung anzusehen.

*) Dipl.-Geol. OSKAR EBLI, Universitäts-Institut für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, D-80333 München.



Profil Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Bezeichnung	Brandstein	N'Rauhkopf	Kaserbach	Auerbach	Spitzstein	Steinplatte	Fischbach	Unkenbach
Rechtswert	4473 825	4494 100	4507 125	4510 575	4518 625	4543 813	4548 588	4551 075
Hochwert	5279 825	5281 100	5279 850	5279 975	5285 400	5274 260	5280 275	5278 912
Probencode	5 G	8 C	1 F	1 Au	6 A	2 A	2 I	2 HG

Abb. 1: Lage und Lithologie der beprobten Profile. Der Balkenmaßstab entspricht jeweils 1 m.

Die nachfolgend vorgestellten Foraminiferen entstammen Rot- und Graukalken bzw. Mergeln, welche durch Ammoniten datiert sind. Die Lage der Fundpunkte ist in Abb. 1 dargestellt. Weitere Profile mit allerdings undatierten Unterlias-Sedimenten sind in Ebli (1993) dokumentiert. Auf eine taxonomische Behandlung der artlich nicht determinierbaren Vertreter, z. B. der Genera *Nodosaria* oder *Dentalina*, wurde aus Platzgründen verzichtet.

Ammoniten-Spezies / Profil Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8
?*Alsatites* sp.		–	–	–	–	–	–	2 I 3	–
?*Arietites* sp.	P	–	–	–	–	–	2 A 11	–	–
Arnioceras cf. *oppeli*	r	–	8 C 8	–	–	–	–	–	–
Arnioceras cf. *rejectum*	o	–	–	1 F 78	–	–	–	–	–
Arnioceras sp.	b	–	8 C 11	–	1 Au 17	6 A 5	–	–	2 HG 5
Caenesites cf. *turneri*	e	5 G 3	–	–	–	–	–	–	–
Eoderoceras sp.		–	–	1 F 80	–	–	–	–	–

Tab. 1: Ammonitenfauna der dargestellten Profile.

DANK

Mein besonderer Dank gilt meinem hochverehrten Lehrer und Doktorvater Prof. D. Herm, der meine Arbeiten stets mit Rat und Tat unterstützte. Herr Dr. G. Schairer bestimmte freundlicherweise die Ammoniten. Die DFG förderte die Untersuchungen im kalkalpinen Lias im Rahmen des DSDP/ODP-Schwerpunktprogramms durch Personal- und Sachmittel.

Das Belegmaterial zu dieser Arbeit ist an der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, unter den Inventarnummern BSP REM Ebl 1992/1/1-12 (REM-Träger) und BSP G 5119 a 93 - G 5123 a 93, BSP A 263 a 93 - A 265 (Dünnschliffe) hinterlegt.

2. PALÄONTOLOGISCHER TEIL

2.1 SYSTEMATISCHE BESCHREIBUNG DER FORAMINIFERENFAUNA

Die nachfolgende Beschreibung der Foraminiferenfauna folgt mit Ausnahme der Familie Vaginulinidae Reuss, 1860 der Systematik von Loeblich & Tappan (1988).

Ordnung Foraminiferida Eichwald, 1830
Unterordnung Textulariina Delage & Herouard, 1896
Oberfamilie Ammodiscacea Reuss, 1862
Unterfamilie Ammodiscinae Reuss, 1862
Gattung *Ammodiscus* Reuss, 1862

Ammodiscus incertus (d'Orbigny, 1839)
Taf. 1, Fig. 1

1839 *Operculina incerta* d'Orb. - d'Orbigny: 49, Taf. 6, Fig. 16-17.

1964 *Ammodiscus incertus* (d'Orbigny, 1839). - Kristan-Tollmann: 32, Taf. 3, Fig. 1-2.

1985 *Ammodiscus siliceus* (Terquem). - Riegraf: 94, Taf. 5, Fig. 21-23 (cum syn.).

Bemerkungen: Die bereits in den obertriadischen Zlambachmergeln der NKA nachweisbare Spezies (Kristan-Tollmann 1964) kann sowohl grob- als auch feinagglutiniert vorliegen.

Unterfamilie Ammovertellinae Saidova, 1981
Gattung *Glomospira* Rzehak, 1885

Glomospira variabilis (Kubler & Zwingli, 1870)
Taf. 1, Fig. 2

1870 *Cornuspira variabilis* n. sp. - Kübler & Zwingli: 33, Taf. 4, Fig. 4.

1989 *Glomospira variabilis* (Kübler & Zwingli, 1870). - Riegraf & Luterbacher: 1019, 1022, Taf. 1, Fig. 9-10 (cum syn.).

Bemerkungen: Die letzten beiden Umgänge der rundlich-knäuelig aufgewundenen Gehäuse zeigen eine Tendenz zur Aufrollung in einer Ebene.

Glomospira cf. *jurassica* Said & Barakat, 1958
Taf. 1, Fig. 3

cf. 1958 *Glomospira jurassica* n. sp. - Said & Barakat: 240, Taf. 4, Fig. 15.

1968 *Glomospira* cf. *jurassica* Said & Barakat, 1958. - Oesterle: 712, Fig. 10 e-f.

Bemerkungen: Die Deuteroloculus-Röhre dieser langgestreckten, feinagglutinierten Foraminifere ist in verschiedenen Ebenen um die Längsachse herum angeordnet. Die Vertreter dieser Spezies entsprechen den von Oesterle aus dem Oberjura als *Glomospira* cf. *jurassica* abgebildeten Formen.

Gattung *Glomospirella* Plummer, 1945

Glomospirella cf. *senghi* Ho, 1959
Taf. 1, Fig. 4; Abb. 2

cf. 1959 *Glomospirella senghi* sp. nov. - Ho: 413, Taf. 5, Fig. 20-25.

cf. 1991 *Glomospirella senghi* Ho, 1959. - Kristan-Tollmann in Kristan-Tollmann et al., Taf. 5, Fig. 2.

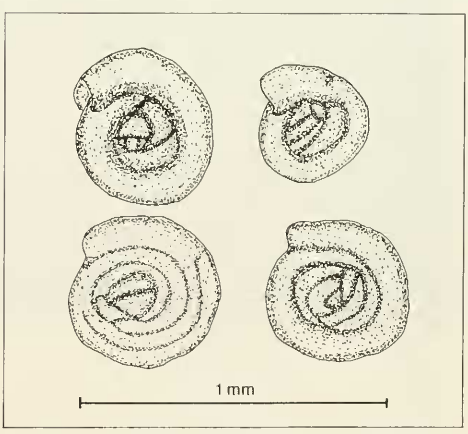


Abb. 2: Die Variabilität von *Glomospirella* cf. *senghi* in der Probe 8 C 9.

Bemerkungen: Die initialen Windungen der Deuteroloculus-Röhre sind unregelmäßig aufgewickelt, während die letzten 1-3 Umgänge in einer Ebene liegen.

Oberfamilie Lituolacea DE BLAINVILLE, 1827
Familie Lituolidae DE BLAINVILLE, 1827
Unterfamilie Ammomarginulininae PODOBINA, 1978
Gattung *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910

Ammobaculites zlambachensis KRISTAN-TOLLMANN, 1964
Taf. 1, Fig. 5

1964 *Ammobaculites zlambachensis* n. sp. - KRISTAN-TOLLMANN: 36, Taf. 4, Fig. 5-7.

1990 *Ammobaculites zlambachensis* KRISTAN-TOLLMANN, 1964. - KRISTAN-TOLLMANN: Abb. 8, Fig. 11-16, Taf. 1, Fig. 11-13, 17-18.

Bemerkungen: Die grobagglutinierten Gehäuse weisen eine oftmals etwas einseitig aufgerollte, evolute Spira auf. Die aus der Trias beschriebene Spezies konnte erstmals im Lias nachgewiesen werden.

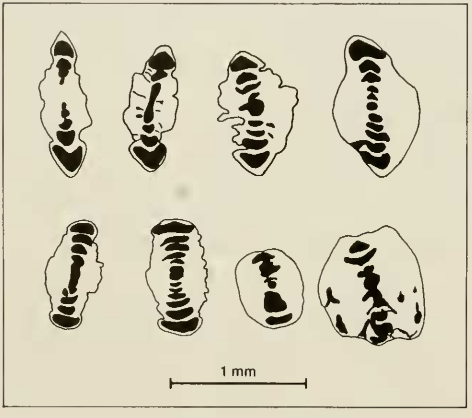


Abb. 3: Die Variabilität von *Involutina liassica* in der Probe 2 HG 1, dargestellt anhand schematischer Umrißskizzen.

Unterordnung Involutinina HOHENEGGER & PILLER, 1977
Familie Involutinidae BUTSCHLI, 1880
Unterfamilie Involutininae BÜTSCHLI, 1880
Gattung *Coronipora* KRISTAN, 1958

Coronipora austriaca (KRISTAN, 1957)
Taf. 2, Fig. 1-2

1957 *Coronella austriaca* nov. gen. nov. spec. - KRISTAN: 19, Taf. 23, Fig. 10 a-c, 11-13.

1993 *Coronipora austriaca* (KRISTAN, 1957).- EBLI: 279–280 Taf. 35, Fig. 1-2 (cum syn.).

Die Spira der zumeist flachen Gehäuse umschließt einen dikken Nabel, welcher bisweilen zahlreiche, parallel zur Gehäusebasis angeordnete Lamellen erkennen läßt.

Gattung *Involutina* TERQUEM, 1862

Involutina liassica (JONES, 1853)
Taf. 2, Fig. 5-6; Abb. 3

1853 *Nummulites liassicus* n. sp. - JONES in BRODIE: 275.

1978 *Involutina liassica* (JONES, 1853). - PILLER: 65-68, Taf. 13, Fig. 1-9 (cum syn.).

Bemerkungen: Die unter anderem durch PILLER (1978) ausführlich beschriebene Spezies ist durch eine erstaunliche Variabilität gekennzeichnet. Neben nahezu scheibenförmigen Exemplaren mit kaum entwickeltem Nabelbereich treten auch annähernd globuläre Formen in Erscheinung.

Gattung *Semiinvoluta* KRISTAN, 1957

Semiinvoluta violae BLAU, 1987
Taf. 2, Fig. 3

1987 b *Semiinvoluta violae* n. sp. - BLAU: 10, Taf. 2, Fig. 1-8.

1991 *Semiinvoluta violae* BLAU, 1987. - BLAU & HAAS: 18-19, Abb. 3 M, 7 F-G (cum syn.).

Bemerkungen: Die Spezies ist durch ventral gelegene, triangulare Verdickungen im Bereich der Suturen charakterisiert. Die Deuteroloculus-Röhre ist zumeist planspiral, selten auch leicht undulierend aufgerollt.

Tafel 1

Fig. 1 *Ammodiscus incertus* (D'ORBIGNY). - Probe 8 C 9.
Fig. 2 *Glomospira variabilis* (KUBLER & ZWINGLI, 1870). - Probe 1 F 80.
Fig. 3 *Glomospira* cf. *jurassica* SAID & BARAKAT, 1958. - Probe 8 C 9.
Fig. 4 *Glomospirella* cf. *senghi* HO, 1959. - Probe 8 C 9.
Fig. 5 *Ammobaculites zlambachensis* KRISTAN-TOLLMANN, 1964. - Probe 8 C 9.
Fig. 6 *Pseudonodosaria vulgata* (BORNEMANN, 1854). - Probe 6 A 4.
Fig. 7 *Lingulina tenera* BORNEMANN, 1854. - Probe 6 A 4.
Fig. 8 *Astacolus primus* (D'ORBIGNY, 1850). - Probe 6 A 4.
Fig. 9 *Astacolus varians* (BORNEMANN, 1854). - Probe 6 A 4.
Fig. 10 *Lenticulina gottingensis* (BORNEMANN, 1854). - Probe 6 A 4.
Fig. 11 *Planularia inaequistriata* (TERQUEM, 1863). - Probe 6 A 4.
Fig. 12 *Eoguttulina bilocularis* (TERQUEM, 1864). - Probe 6 A 4.
Die Länge des Maßstabs entspricht 100 µ.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Semiinvoluta(?) *bicarinata* BLAU, 1987
Taf. 2, Fig. 4

1987 b *Semiinvoluta*(?) *bicarinata* n. sp .- BLAU: 11, Taf. 4, Fig 1-7.

1991 *Semiinvoluta*(?) *bicarinata* BLAU, 1987. - BLAU & HAAS: 19, Fig. 7 H-1.

Bemerkungen: Die Art ist neben kielförmigen Verdickungen der Schale auch durch die gerade Gehäuseperipherie gekennzeichnet.

Gattung *Trocholina* PAALZOW, 1922 emend. PILLER, 1978

Trocholina pirinae BLAU, 1987
Taf. 2, Fig. 9

1987 a *Trocholina pirinae* n. sp. - BLAU: 500-501, Taf. 2, Fig. 1 bis 4, 7, 8.

Bemerkungen: Die Spezies ist nach BLAU (1987 a) neben ihrer Größe auch durch die höhere Anzahl der Deuteroloculus-Windungen von der ähnlichen *T. turris* unterschieden.

Trocholina turris FRENTZEN, 1941
Taf. 2, Fig. 10

1941 *Trocholina turris* n. sp. - FRENTZEN: 306, Taf. 1, Fig. 13 a-c.

1978 *Trocholina turris* FRENTZEN, 1941. - PILLER: 83-84, Taf. 20, Fig. 12, 15, 18 (cum syn.).

Bemerkungen: *T. turris* kann durch einen ab der ersten Deuteroloculus-Windung beginnenden trochospiralen Aufrollungsmodus von *T. umbo* - bei welcher der Anfangsteil planspiral bis leicht trochospiral ausgebildet ist - abgetrennt werden.

Trocholina umbo FRENTZEN, 1941
Taf. 2, Fig. 7

1941 *Trocholina umbo* n. sp. - FRENTZEN: 306, Taf. 1, Fig. 12 a-c.

1991 *Trocholina umbo* FRENTZEN, 1941. - BLAU & HAAS: 14, 16, Fig. 3 D, F.

Bemerkungen: Siehe *T. turris*.

Trocholina cf. *umbo* FRENTZEN, 1941
Taf. 2, Fig. 8

cf. 1941 *Trocholina umbo* n. sp.- FRENTZEN: 306, Taf. 1, Fig. 12 a-c.

Bemerkungen: Die Deuteroloculus-Röhre ist zunächst planspiral, dann trochospiral aufgerollt. Die initialen Gehäuseabschnitte werden im Gegensatz zu *T. umbo* von einer dicken Schicht zusätzlich angelegten Schalenmaterials umgeben, so daß nur eine cf.-Bestimmung durchgeführt werden konnte.

Unterordnung Spirillinina HOHENEGGER & PILLER, 1975
Familie Spirillinidae REUSS & FRITSCH, 1861
Gattung *Turrispirillina* CUSHMAN, 1927

Turrispirillina(?) *stibanei* BLAU & HAAS, 1991
Taf. 2, Fig. 11

1991 *Turrispirillina*(?) *stibanei* n. sp. - BLAU & HAAS: 20, Fig. 7 J-O, Abb. 8.

Bemerkungen: Die aus dem Unterlias Ungarns beschriebene Spezies konnte erstmals in den Nördlichen Kalkalpen nachgewiesen werden.

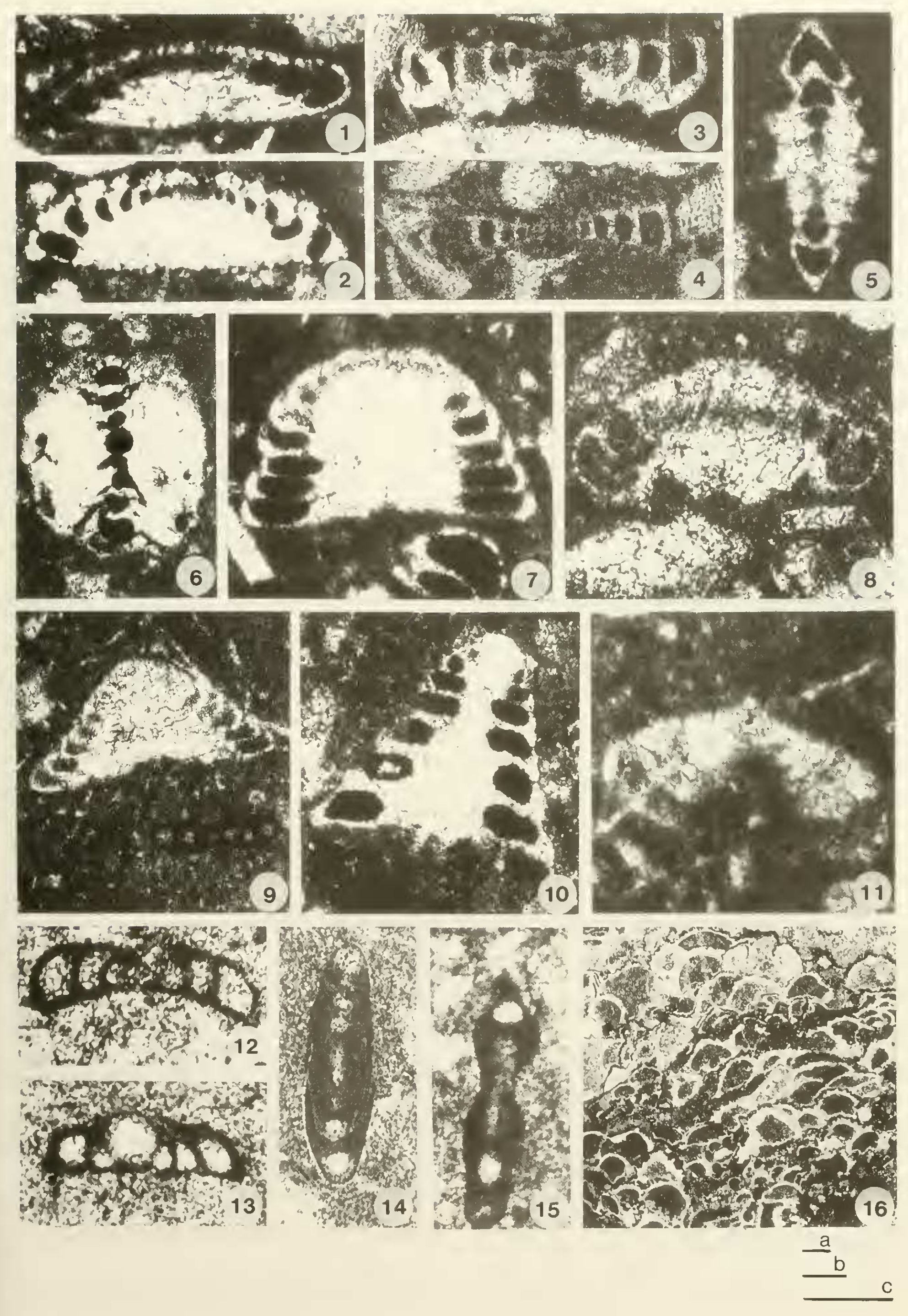
Unterordnung Miliolina DELAGE & HEROUARD, 1896
Oberfamilie Cornuspiracea SCHULTE, 1854
Familie Cornuspiridae SCHULTE, 1854
Unterfamilie Calcivertellinae LOEBLICH & TAPPAN, 1961
Gattung *Planiinvoluta* LEISCHNER, 1961

Planiinvoluta carinata LEISCHNER, 1961
Taf. 2, Fig. 12-13

1961 *Planiinvoluta carinata* n. sp. - LEISCHNER: 11-12, Taf. 10, Fig. 1-14, Taf. 12, Fig. 6, 7 a, 8 a.

Tafel 2

Fig. 1-2 *Coronipora austriaca* (KRISTAN, 1957). - Probe 2 A 10; x 180 (Maßstab c).
Fig. 3 *Semiinvoluta violae* BLAU, 1987. - Probe 2 HG 10; x 90 (Maßstab b).
Fig. 4 *Semiinvoluta*(?) *bicarinata* BLAU, 1987. - Probe 2 A 11; x 90 (Maßstab b).
Fig. 5-6 *Involutina liassica* (JONES, 1853). - Probe 2 HG 1; x 50 (Maßstab a).
Fig. 7 *Trocholina umbo* FRENTZEN, 1941. - Probe 2 HG 1, x 180 (Maßstab c).
Fig. 8 *Trocholina* cf. *umbo* FRENTZEN, 1941. - Probe 2 A 11; x 180 (Maßstab c).
Fig. 9 *Trocholina pirinae* BLAU, 1987. - Probe 2 HG 9; x 90 (Maßstab b).
Fig. 10 *Trocholina turris* FRENTZEN, 1941. - Probe 2 HG 1; x 180 (Maßstab c).
Fig. 11 *Turrispirillina*(?) *stibanei* BLAU & HAAS, 1991. - Probe 2 HG 8; x 180 (Maßstab c).
Fig. 12-13 *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER, 1961. - Probe 2 I 1; x 180 (Maßstab c).
Fig. 14 *Ophthalmidium leischneri* (KRISTAN-TOLLMANN, 1962). - Probe 2 A 11; x 180 (Maßstab c).
Fig. 15 *Ophthalmidium carinatum* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). - Probe 2 A 11; x 180 (Maßstab c)
Fig. 16 *Bullopora tuberculata* (SOLLAS, 1877). - Probe 2 HG 4; x 50 (Maßstab a).
Die Länge der Maßstabsbalken entspricht jeweils 100 μ.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
a
b
c

1961 *Planinvoluta deflexa* n. gen. n. sp. - LEISCHNER: 12, Taf. 10, Fig. 15-22, Taf. 12, Fig. 7 b, 8 b.

1971 *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER, 1961. - WERNLI: 222-225, Taf. 1, Fig. 1-7, Taf. 2, Fig. 1-6, Taf. 3, Fig. 1 bis 8.

Bemerkungen: Die Spezies wurde detailliert von WERNLI (1971) beschrieben. Von LEISCHNER (1961) wurden Formen mit ebener bis leicht konkaver Gehäusebasis (*P. carinata*) von solchen mit konvexer Gehäusebasis (*P. deflexa*) abgetrennt. Da *P. carinata* eine sessile Foraminifere ist, kann diesem „Merkmal" jedoch keine taxonomische Bedeutung zukommen, da es von der Form des Substrates abhängig ist.

Familie Ophthalmidiidae WIESNER, 1920
Gattung *Ophthalmidium* KUBLER & ZWINGLI, 1866

Ophthalmidium carinatum (KUBLER & ZWINGLI, 1866)
Taf. 2, Fig. 15

1866 *Oculina carinata* n. sp. - KUBLER & ZWINGLI: 14, Taf. 2, Fig. 19.

1993 *Ophthalmidium carinatum* (KUBLER & ZWINGLI, 1866). - EBLI: 292–293, Taf. 29, Fig. 1; Taf. 36, Fig. 8-9 (cum syn.).

Bemerkungen: Die Spezies ist durch die scharfe bis kielförmige Peripherie von *O. leischneri* unterschieden, bei welcher diese rund ist.

Ophthalmidium leischneri (KRISTAN-TOLLMANN, 1962)
Taf. 2, Fig. 14

1962 *Neoangulodiscus leischneri* n. gen. n. sp. - KRISTAN-TOLLMANN: 5, 8, Taf. 2, Fig. 25-34.

1993 *Ophthalmidium leischneri* (KRISTAN-TOLLMANN, 1962). - EBLI: 294–295, Taf. 36, Fig. 10 (cum syn.).

Bemerkungen: Siehe *O. carinatum*.

Unterordnung Lagenina DELAGE & HEROUARD, 1896
Familie Nodosariidae EHRENBERG, 1838
Unterfamilie Nodosariinae EHRENBERG, 1838
Gattung *Pseudonodosaria* BOOMGART, 1949

Pseudonodosaria vulgata (BORNEMANN, 1854)
Taf. 1, Fig. 6

1854 *Glandulina vulgata* m. - BORNEMANN: 31, Taf. 2, Fig. 1 a-b, 2.

1993 *Pseudonodosaria vulgata* (BORNEMANN, 1854). - EBLI: 318–320, Taf. 30, Fig. 19-20, Abb. 40 (cum syn.).

Bemerkungen: Die Kammern der breit-kegelförmigen bis länglichen Gehäuse nehmen zumeist regelmäßig an Größe zu. Bisweilen können aber auch dickere Kammern zwischen dünnere eingeschaltet sein, so daß die Gehäuse dann einen unregelmäßigen Umriß aufweisen.

Unterfamilie Lingulininae LOEBLICH & TAPPAN, 1961
Gattung *Lingulina* D'ORBIGNY, 1826

Lingulina tenera BORNEMANN, 1854
Taf. 1, Fig. 7

1854 *Lingulina tenera* m. - BORNEMANN: 38, Taf. 3, Fig. 24 a-c.

1985 *Lingulina tenera* BORNEMANN, 1854. - RIEGRAF: 145, Taf. 11, Fig. 21-25.

Bemerkungen: Die Art ist durch eine enorme Variabilität ausgezeichnet. Die Gehäuse können länglich-prismatisch bis gedrungen-kegelförmig gestaltet sein. Die Berippung kann unterschiedlich stark und regelmäßig oder unregelmäßig sein. Ebenso ist die Ausbildung der Mittelrinne starken Schwankungen unterworfen.

Familie Vaginulinidae REUSS, 1860
Gattung *Astacolus* DE MONTFORT, 1808

Astacolus primus (D'ORBIGNY, 1850)
Taf. 1, Fig. 8

1850 *Cristellaria prima* D'ORB. - D'ORBIGNY: 242, no. 266.

1985 *Astacolus primus* (D'ORBIGNY, 1850). - RIEGRAF: 118, Taf. 8, Fig. 2.

Bemerkungen: Das gestrecke Gehäuse besitzt eine oftmals gekielte Spira. Der Rücken des entrollten, 2-3-kammerigen Abschnitts ist scharfkantig und gekrümmt.

Astacolus varians (BORNEMANN, 1854)
Taf. 1, Fig. 9

1854 *Cristellaria varians* m. - BORNEMANN: 41, Taf. 4, Fig. 32-34.

1985 *Astacolus varians* (BORNEMANN, 1854). - RIEGRAF: 120-121, Taf. 8, Fig. 11 (cum syn.).

Bemerkungen: Die Spezies ist durch eine starke Variabilität gekennzeichnet. So kann der gebogene Rücken stumpf oder gekielt sein, während die Nähte glatt, leistenförmig erhöht, oder sogar leicht vertieft ausgebildet sein können.

Gattung *Lenticulina* LAMARCK, 1804

Lenticulina gottingensis (BORNEMANN, 1854)
Taf. 1, Fig. 10

1854 *Robulina gottingensis* m. - BORNEMANN: 43, Taf. 4, Fig. 40 a, b; 41 a, b.

1985 *Lenticulina gottingensis* (BORNEMANN, 1854). - RIEGRAF: 122, Taf. 8, Fig. 29-30 (cum syn.).

Bemerkungen: Die glatten, im Querschnitt bikonvexen Gehäuse weisen ein umgekehrt herzförmiges Mundfeld auf.

Gattung *Planularia* DEFRANCE, 1826

Planularia inaequistriata (TERQUEM, 1863)
Taf. 1, Fig. 11

1863 *Marginulina inaequistriata* TERQ. - TERQUEM: 191, Taf. 8, Fig. 15 a-f.

1985 *Lenticulina inaequistriata* (TERQUEM) mg *Planularia*. - RUGET: 143, Abb. 48, Taf. 10, Fig. 1, 3, 5, 8, Taf. 22, Fig. 1-4, 7, 11, Taf. 32, Fig. 12.

Bemerkungen: Das einzig nachweisbare Exemplar von *P. inaequistriata* weist zwar einen nur schlecht erhaltenen Spiralteil auf, ist jedoch aufgrund der unregelmäßigen Berippung zu dieser Spezies zu stellen.

Familie Polymorphinidae D'ORBIGNY, 1839
Unterfamilie Polymorphininae D'ORBIGNY, 1839
Gattung *Eoguttulina* CUSHMAN & OZAWA, 1930

Eoguttulina bilocularis (TERQUEM, 1864)
Taf. 1, Fig. 12

1864 *Polymorphina bilocularis* TERQ. - TERQUEM: 293, Taf. 11, Fig. 9-32.

1990 *Eoguttulina bilocularis* (TERQUEM) 1864. - BOUTAKIOUT: 153, Taf. 15, Fig 1.

Bemerkungen: Die Nähte der 2-kammerigen, länglich ovalen Gehäuse sind leicht eingetieft und somit auch im Auflicht sichtbar.

Unterfamilie Webbinellinae RHUMBLER, 1904
Gattung *Bullopora* QUENSTEDT, 1856

Bullopora tuberculata (SOLLAS, 1877)
Taf. 2, Fig. 16

1877 *Webbina tuberculata*. - SOLLAS: 104, Taf. 6, Fig. 4-9.

1977 *Bullopora tuberculata* (SOLLAS, 1877). - SEPTFONTAINE: 67-68, Taf. 1, Fig. 1-4.

Bemerkungen: Die bisher erst ab dem Dogger bekannte Art konnte erstmals im Lias nachgewiesen werden. Diese sessile Foraminifere ist durch ihre Bestachelung - im Querschnitt rautenförmige, zur Hälfte in die Schalenstruktur integrierte Skulpturelemente - charakterisiert.

2.2 VERBREITUNGSMUSTER EINZELNER GENERA

Die durch die Gattungen *Ammodiscus, Glomospira, Glomospirella* und *Ammobaculites* vertretenen Sandschaler dominieren in den Beckenablagerungen (Adneter Mergel, Scheibelbergkalk, Allgäuschichten), wo sie oftmals über 90 % der Gesamtfauna stellen. In der Rotkalkfazies verlieren sie an Bedeutung. Ihr Anteil beträgt hier unter 5 %.

Ein konträres Verteilungsmuster zeigen die Vertreter der Involutininae, welche mit Ausnahme der oben erwähnten Adneter Mergel das faunistische Bild der kalkalpinen Rotkalkfazies prägen. Die Gattungen *Coronipora* und *Semiinvoluta* sind auf den Basalen Hornsteinkalk und den Enzensfelder Kalk beschränkt. Hier können beide Genera bisweilen massenhaft - ebenso wie *Trocholina* und *Involutina* - auftreten. Die Variabilität der genannten Gattungen erreicht in diesen Gesteinen das absolute Maximum. Dies liegt vor allem daran, daß beide Schichtglieder noch zur rhätischen Flachwassersedimentation hin vermitteln, wie z. B. durch eingeschüttete Ooide belegt ist (vgl. EBLI 1993). Somit muß für diese Ablagerung ein im Gegensatz zum hangenden Adneter Kalk deutlich flacheres Ablagerungsmilieu angenommen werden. Hinweise auf erhöhte hydrodynamische Verhältnisse werden z. B. auch durch die globulären Gehäuse von *Involutina liassica* gegeben. Diese erinnern stark an die ebenfalls globuläre, rhätische Spezies *Aulotortus sinuosus*, welche besonders gut an die „höheren Turbulenzen der riffnahen Rückriffbereiche angepaßt" war (PILLER 1978: 95).

Auch im Adneter Kalk sind die Vertreter der Gattungen *Involutina* und *Trocholina* noch recht häufig und großwüchsig, während sie in den Beckenablagerungen stets kleinwüchsig sind und selten vorkommen. Gleiches gilt für die Genera *Ophthalmidium, Pseudonodosaria, Lenticulina, Astacolus, Planularia* und *Eoguttulina*.

Dagegen sind Vertreter der Gattung *Planinvoluta* ein wichtiger, teilweise dominanter Bestandteil der Mikrofaunen der in Beckenposition abgelagerten Kendlbachschichten.

SCHRIFTENVERZEICHNIS

BLAU, J. (1987 a): Neue Foraminiferen aus dem Lias der Lienzer Dolomiten. Teil I: Die Foraminiferenfauna einer roten Spaltenfüllung in Oberrhätkalken. - Jb. Geol. B.-A., 129: 494-523, 2 Abb., 7 Taf.; Wien.

BLAU, J. (1987 b): Neue Foraminiferen aus dem Lias der Lienzer Dolomiten. Teil II (Schluß): Foraminiferen (Involutinina, Spirillinina) aus der Lavanter Breccie (Lienzer Dolomiten) und den Nördlichen Kalkalpen. - Jb. Geol. B.-A., 130: 5-23, 1 Abb., 5 Taf.; Wien.

BLAU, J. & HAAS, M. (1991): Lower Liassic involutinids (foraminifera) from the Transdanubian Central Range, Hungary. - Paläont. Z., **65**: 7-23, 8 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

BOLTEN, R. (1965): Geologisch-paläontologische Untersuchungen in den Chiemgauer Alpen: Spitzstein-Gebiet. - Unveröffentl. Dipl.-Arb. Univ. München: 65 S., 11 Abb., 2 Beil.; München.

BORNEMANN, J. G. (1854): Über die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse. - Diss. Univ. Berlin, 77 S., 4 Taf.; Berlin.

BOUTAKIOUT, M. (1990): Les Foraminifères du Jurassique des Rides sud-rifaines et des régions voisines (Maroc). - Doc. Lab. Géol. Lyon, 112: 247 S., 50 Abb., 15 Taf.; Lyon.

BRODIE, P. B. (1853): Remarks on the Lias of Fretherne, near Newham, and Purton near Sharpness; with an account of new foraminifera, discovered there. - Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, **12**, 272-276; London.

EBLI, O. (1993): Sedimentation und Biofazies an passiven Kontinentalrändern: Lias und Dogger des Mittelabschnitts der Nördlichen Kalkalpen und des frühen Atlantik (DSDP site 547 B, offshore Marokko). - Diss. Univ. München, 471 S., 61 Abb., 7 Beil., 39 Taf.; München.

FABRICIUS, F. (1966): Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias / Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. - Int. Sed. Petrogr. Ser., 9: 143 S., 24 Abb., 7 Tab., 27 Taf.; Leiden.

FRENTZEN, K. (1941): Die Foraminiferenfauna des Lias, Doggers, und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet). - Beitr. naturkundl. Forsch. Oberrheingeb., 6: 125-402, 5 Tab., 7 Taf.; Karlsruhe.

HO, Y. (1959): Triassic foraminifera from the Chialingkiang limestone of South Szechuan. - Acta Pal. Sinica, 7: 387-418, 1 Abb., 8 Taf.; Peking.

KRISTAN, E. (1957): Ophthalmidiidae und Tetrataxinae (Foraminiferen) aus dem Rhät der Hohen Wand in Niederösterreich. - Jb. Geol. B.-A., 100: 269-298, 4 Abb., 6 Taf.; Wien.

KRISTAN-TOLLMANN, E. (1962): Stratigraphisch wertvolle Foraminiferen aus Obertrias- und Liaskalken der voralpinen Fazies bei Wien. - Erdöl-Z., 78: 228-233, 2 Taf.; Wien, Hamburg.

KRISTAN-TOLLMANN, E. (1964): Die Foraminiferen aus den rhätischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Aussee im Salzkammergut. - Jb. Geol. B.-A., Sonderbd. 10: 189 S., 6 Abb., 39 Taf.; Wien.

KRISTAN-TOLLMANN, E. (1990): Rhät-Foraminiferen aus dem Kuta-Kalk des Gurumugl-Riffs in Zentral-Papua/Neuguinea. - Mitt. Österr. geol. Ges., 82: 211-289, 15 Abb., 20 Taf.; Wien.

KRISTAN-TOLLMANN E., LOBITZER, H. & SOLTI, G. (1991): Mikropaläontologie und Geochemie der Kössener Schichten des Karbonatplattform-Becken-Komplexes Kammerköhralm-Steinplatte (Tirol/Salzburg). - In: LOBITZER, H. & CSASZÁR, G. (Eds.), Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn: 155-191, 9 Tab., 2 Abb., 9 Taf.; Wien.

KÜBLER, J. & ZWINGLI, H. (1866): Mikroskopische Bilder aus der Urwelt der Schweiz. - Mikroskopische Mitt., 2: Neujahrs. Bürgerbibl.; Winterthur.

KÜBLER, J. & ZWINGLI, H. (1870): Die Foraminiferen des Schweizer Jura. - 47 S., 179 Abb.; Winterthur.

LEISCHNER, W. (1961): Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 112: 1-47, Taf. 1-14; Stuttgart.

LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H. (1988): Foraminifera genera and their classification.- 970 S., 847 Taf.; New York (van Norstrand Reinhold).

OESTERLE, H. (1968): Foraminiferen der Typlokalität der Birmersdorfer Schichten, unterer Malm (Teilrevision der Arbeiten von J. KUBLER & H. ZWINGLI 1866-1870 und H.R. HAEUSLER 1881-1893. - Eclogae geol. Helv., 61: 695-792, 33 Abb.; Basel.

ORBIGNY, A. DE (1839): Foraminifères. - In: DE LA SAGRA, R.: Histoire physique, politique et naturelle de l'ile de Cuba: 224 S., 12 Taf.; Paris.

ORBIGNY, A. DE (1850): Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. - Paris.

PILLER, W. (1978): Involutinacea (Foraminifera) der Trias und des Lias. - Beitr. Paläont. Österreich, 5: 118 S., 16 Abb., 23 Taf.; Wien.

RIEDL, G. (1985): Geologisch-Mikropaläontologische Bearbeitung des Mittelteils der Unkener Mulde. - Unveröffentl. Dipl.-Arb. Univ. München, 90 S., 44 Abb., 4 Beil.; München.

RIEGRAF, W. (1985): Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Vergleiche mit benachbarten Gebieten. - Tübinger Mikropaläont. Mitt., 3: 232 S., 33 Abb., 12 Taf.; Tübingen.

RIEGRAF, W. & LUTERBACHER, H. (1989): Oberjura-Foraminiferen aus dem Nord- und Südatlantik (Deep Sea Drilling Project Leg 1 bis 79). - Geol. Rundschau, 78: 999-1045, 6 Abb., 9 Tab., 4 Taf.; Stuttgart.

RUGET, C. (1985): Les Foraminifères du Lias de l'Europe Occidentale. - Doc. Lab. Geol. Lyon, 94: 273 S., 48 Abb., 9 Tab., 48 Taf.; Lyon.

SAID, R. & BARAKAT, M. G. (1958): Jurassic microfossils from Gebel Maghara, Sinai, Egypt. - Micropal., 4: 231-272, 5 Abb., 1 Tab., 6 Taf.; New York.

SEPTFONTAINE, M. (1977): *Bullopora tuberculata* (SOLLAS) et autre foraminifères fixées du Dogger des Préalps médians. Relations avec la microfacies. - Arch. Sci., 30: 65-75, 1 Abb., 1 Taf.; Genf.

SOLLAS, W. J. (1877): On the perforate character of the genus *Webbina* with a notice of 2 new species, *W. laevis* and *W. tuberculata* from the Cambridge Greensand. - Geol. Mag., 4: 102-105; Hertford.

TERQUEM, O. (1863): Troisième mémoire sur les foraminifères du Lias des Départements de la Moselle, de la Côte-d'Or, du Rhone, de la Vienne et du Calvados. - Mém. Acad. imp. Metz, 44: 151-228, Taf. 7-10; Metz.

TERQUEM, O. (1864): Quatrième mémoire sur les foraminifères du Lias comprenant les Polymorphines des Départements de la Moselle, de la Côte-d'Or, et de l'Indre. - 86 S., (229-308), Taf. 11-14; Metz (Lovette).

TOLLMANN, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. - 580 S., 256 Abb., 3 Taf.; Wien.

WERNLI, R. (1971): *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER, 1961 (Foraminfère) dans l'Aalénien supérieur du Jura méridional (France). - Arch. Sci., 24: 219-226, 3 Taf.; Genf.